

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137139

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/32  
G02B 6/42

(21)Application number : 11-308546

(71)Applicant : LISSOTSCHENKO VITALIJ  
HENTZE JOACHIM

(22)Date of filing : 29.10.1999

(72)Inventor : LISSOTSCHENKO VITALIJ  
HENTZE JOACHIM

(30)Priority

Priority number : 98 19850287  
99 19920293

Priority date : 30.10.1998  
04.05.1999

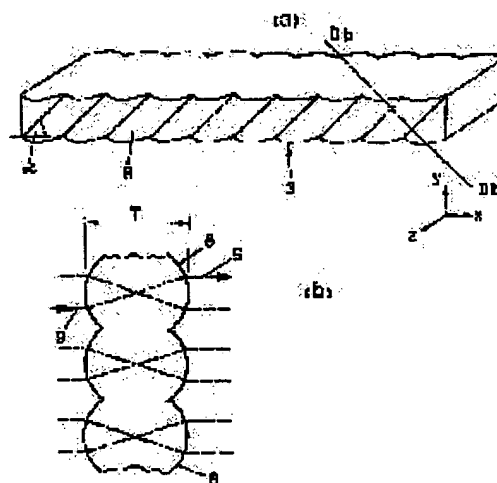
Priority country : DE  
DE

## (54) OPTICAL LUMINOUS FLUX CONVERTER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical luminous flux converter which can be easily produced at a reasonable cost and is more effectively usable by providing at least one incident surface or at least one radiation surface of the optical luminous flux converter with at least one cylindrical lens segment.

**SOLUTION:** An image forming element is capable of forming the image of at least one luminous flux 9 radiated from at least one light source onto at least one optical luminous flux converter 3. In addition, the at least one luminous flux 9 can at least partly pass the converter and the at least one optical luminous flux converter 3 can rotate the at least one luminous flux 9 passing the converter by an angle of about 90° around a propagation direction (z). The optical luminous flux converter 3 of such type is provided with at least one cylindrical lens segment 8 on the incident surface or radiation surface of the one or plural luminous fluxes 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-137139  
(P2000-137139A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 2 B 6/32  
6/42

識別記号

F I  
G 0 2 B 6/32  
6/42

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-308546  
(22) 出願日 平成11年10月29日 (1999.10.29)  
(31) 優先権主張番号 1 9 8 5 0 2 8 7 . 7  
(32) 優先日 平成10年10月30日 (1998.10.30)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
(31) 優先権主張番号 1 9 9 2 0 2 9 3 . 1  
(32) 優先日 平成11年5月4日 (1999.5.4)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 599152809  
ヴィタリー リゾチェンコ  
ドイツ国 デー-44149 ドルトムント  
トスベリヴェーク 19  
(71) 出願人 599154618  
ヨアヒム ヘンツェ  
ドイツ国 デー-59457 ヴェルル ハオ  
ス ロヘ 1  
(72) 発明者 ヴィタリー リゾチェンコ  
ドイツ国 デー-44149 ドルトムント  
トスベリヴェーク 19  
(74) 代理人 100060759  
弁理士 竹沢 荘一 (外2名)

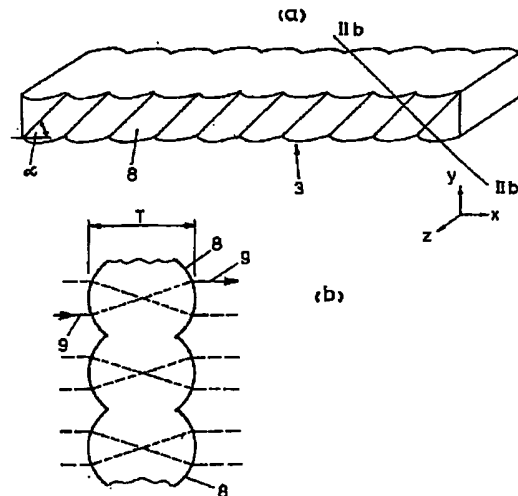
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的光束変換装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 簡単にかつ妥当な経費で製造でき、効果的に使用できる光学的光束変換装置、および光学的光束変換器を提供する。

【解決手段】 光学的光束変換器3には、1つまたは複数の光束9の入射面または放射面に、少なくとも1つの円筒レンズセグメント8を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を放射できる少なくとも1つの光源(1)と、少なくとも1つの結像素子(2)と、少なくとも1つの光学的光束変換器(3)(20)とを含み、1つの光源(1)、または複数の光源を光伝送ファイバ(7)の端面に結像するのに役立つ光学的光束変換装置であって、結像素子(2)が、少なくとも1つの光源(1)から放射された少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を、少なくとも1つの光学的光束変換器(3)上に結像することができ、少なくとも1つの光束が、上記変換器を少なくとも部分的に通過することができ、少なくとも1つの光学的光束変換器(3)(20)が、上記変換器を通過する少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を、光束(9)(18)(21)または光束(10)(11)(12)(16)の当該部分の伝播方向(z)のまわりに、約90°の角度だけ回転できる形式のものにおいて、光学的光束変換器(3)(20)が、1つまたは複数の光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)の入射面、または放射面に、少なくとも1つの円筒レンズセグメント(8)(15)(22)(23)を有することを特徴とする装置。

【請求項2】 変換器(3)(20)に入射する少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)が、線形または長方形横断面を有し、少なくとも1つの円筒レンズセグメント(8)(15)(22)(23)の円筒軸線が、入射面または放射面の平面(x-y)内において、少なくとも1つの入射光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)の線形または長方形横断面の縦方向に対して、約45°または約-45°の角度( $\alpha$ )で傾斜していることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項3】 光学的光束変換器(3)(20)から出る少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を光伝送ファイバ(7)の端面にフォーカシングするための、少なくとも1つのフォーカシング素子を含むことを特徴とする請求項1または2記載の装置。

【請求項4】 結像素子(2)が、円筒レンズであることを特徴とする請求項1〜3のいずれかに記載の装置。

【請求項5】 変換される光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を通過させるための少なくとも1つの入射面、および少なくとも1つの放射面を有し、請求項1〜4のいずれかに記載の装置に使用される光学的光束変換器であって、光学的光束変換器(3)(20)が、上記変換器を通過する少なくとも1つの光束(9)(10)(11)(12)(16)(1

8)(21)を、光束(9)(18)(21)または光束(10)(11)(12)(16)の当該部分の伝播方向(z)のまわりに約90°の角度だけ回転できる形式のものにおいて、光学的光束変換器(3)(20)が、少なくとも1つの入射面または少なくとも1つの放射面に、少なくとも1つの円筒レンズセグメント(8)(15)(22)(23)を有することを特徴とする変換器。

【請求項6】 変換器(3)(20)の、少なくとも1つの入射面、および少なくとも1つの放射面に、1つまたは複数の光束(9)(10)(11)(12)(16)(18)(21)を、中心伝播方向(z)へ相互に対向させて設けてあることを特徴とする請求項5記載の変換器。

【請求項7】 変換器(3)(20)の少なくとも1つの入射面または少なくとも1つの放射面が、本質的に縦長の、好ましくは、長方形の形状を有し、少なくとも1つの円筒レンズセグメント(8)(15)(22)(23)の円筒軸線が、入射面または放射面の平面(x-y)内において、入射面または放射面の縦方向に対して、約45°または約-45°の角度( $\alpha$ )で傾斜していることを特徴とする請求項4または5記載の変換器。

【請求項8】 少なくとも1つの入射面、および少なくとも1つの放射面には、相互に平行に並置した焦点距離(Fn)の同一の複数の円筒レンズセグメント(8)(15)を設けてあることを特徴とする請求項5〜7のいずれかに記載の変換器。

【請求項9】 少なくとも1つの入射面または少なくとも1つの放射面には、相互にそれぞれ角度(好ましくは、直角)をなして隣接並置された、同一の焦点距離(Fn)を有する複数の円筒レンズセグメント(22)(23)を設けてあることを特徴とする請求項5〜7のいずれかに記載の変換器。

【請求項10】 変換器(3)(20)が、それぞれ相互に平行な入射面および放射面を有する本質的に直方体の部材として構成されており、上記変換器の相互間隔(T)が、円筒レンズセグメント(8)(22)(23)の焦点距離(Fn)の2倍であることを特徴とする請求項8または9記載の変換器。

【請求項11】 変換器(3)(20)が、それぞれ入射面および上記入射面に平行に配置された放射面を有する、本質的に直方体の2つの部材として構成されており、上記変換器の相互間隔(T)が、円筒レンズセグメント(15)の焦点距離(Fn)よりも小さいことを特徴とする請求項8または9記載の変換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、少なくとも1つの光束を放射できる少なくとも1つの光源と、少なくとも1つの結像素子と、少なくとも1つの光学的光束変換器

とを含み、1つの光源、または複数の光源を、光伝送ファイバの端面に結像するのに役立つ光学的光束変換装置であって、結像素子が、少なくとも1つの光源から放射された少なくとも1つの光束を少なくとも1つの光学的光束変換器上に結像でき、少なくとも1つの光束が、上記変換器を少なくとも部分的に通過でき、少なくとも1つの光学的光束変換器が、変換器を通過する光束の当該部分の伝播方向のまわりに、約90°の角度だけ回転できる形式のものに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】上述の種類の装置および機器は、ヨーロッパ特許公報0484266号から公知である。この公報に記載の装置の場合、1列に配置された複数のダイオードレーザの光を光伝送ファイバの端面にフォーカシングする。複数のダイオードレーザの代わりに、1列に配置した複数の線形放射セクションを有するレーザダイオード・バーの光を光伝送ファイバの端面に結像することもできる。

【0003】上記公報の場合、光学的光束変換器として、1つのレーザダイオードの部分光束毎に、アップ・ケーニヒ・プリズムを使用する。本質的に線形横断面を有する上記光束の各々は、上記アップ・ケーニヒ・プリズムの各々において約90°だけ回転される。1列に配置された線形光源から出る光束のこのような回転は、特に合目的であることが判明している。その理由は、各部分光束の縦方向の分散にもとづき、簡単な手段によっては光伝送ファイバの端面に有効に結像するのが不可能な各部分光束の混合を行うことができるからである。

【0004】しかし、各部分光束を回転するアップ・ケーニヒ・プリズムの使用には、欠点もあることが判明している。すなわち、アップ・ケーニヒ・プリズムは、構造が極めて複雑で、高価な光学的構成部材であるからである。他方、相互に別個に並置された多数のアップ・ケーニヒ・プリズム内に、各部分光束を別個に導入しなければならない。各部分光または各部分光束への所要の分割にもとづき、公知の装置によっては、面状光源の光を所定の空間範囲に有効に結像できず、または、回転できないか、セクション状またはセグメント状の不完全な回転ができるに過ぎない。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、簡単にかつ妥当な経費で製造でき、より効果的に使用できる冒頭に述べた種類の光学的光束変換装置、および冒頭に述べた種類の光学的光束変換器の創成にある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明にもとづき、請求項1の特徴を有する変換装置および請求項5の特徴を有する変換器によって解決される。

【0007】本発明によると、光学的光束変換器の少なくとも1つの入射面または少なくとも1つの放射面は、

少なくとも1つの円筒レンズセグメントを有する。この種の変換器によって、点状、点群状、線状、または面状の光源から放射される光束を、部分的に回転させることができる。

【0008】本発明に係る装置の場合、少なくとも1つの上記円筒レンズセグメントの円筒軸線は、入射面または放射面の平面内において、入射光束の本質的に線形または長方形の横断面の縦方向に対して、好ましくは、約45°の角度で傾斜させることができる。

【0009】円筒軸線を、約45°だけ傾斜させた場合は、特に、入射光束は、完全に、または部分的に、約90°だけ回転させられる。少なくとも1つの入射面または放射面は、本質的に縦長の、好ましくは、長方形の形状を有することができ、この場合、少なくとも1つの円筒レンズセグメントの円筒軸線は、上記面内において面の縦方向に対して、好ましくは45°の角度で傾斜している。

【0010】少なくとも1つの入射面、および少なくとも1つの放射面が、変換器に入射する光束の中心伝播方向へ相互に対向させて配置された円筒レンズセグメントを有していれば有利である。

【0011】少なくとも1つの入射面、および少なくとも1つの放射面が、相互に平行に並置された焦点距離同一の複数の円筒レンズセグメントを有していれば好ましい。このようにすると、面状光源から出る光束が、並置の円筒レンズセグメントを介して変換器に入り、対向する円筒レンズセグメントを介して再び出ることが保証される。この場合、すべての円筒レンズセグメントの焦点距離が同一であるため、変換器を通過したすべての部分光は、同様に回転または偏向させられる。

【0012】他の好ましい実施例にもとづき、少なくとも1つの入射面、または少なくとも1つの放射面には、相互にそれぞれ角度（好ましくは、直角）をなして隣接並置された、好ましくは、同一の焦点距離を有する複数の円筒レンズセグメントが設けられる。

【0013】面状に延びた光源の光が、相互に垂直に配位された2つの隣接の円筒レンズセグメントに入射した場合、上記セグメントに入射した各光束部分は、変換器の通過時に、+90°または-90°だけ回転される。この場合、相互に垂直に配位された隣接の円筒レンズセグメントに入射する光束部分は、回転点を対応して適切に選択すれば、相互に接触し、従って、変換器の通過後、上記光束部分の間には、もはや、間隔は残存しない。

【0014】この場合、特に、面状に入射する光束の広さは、1つの方向へは半減され、他の方向へは倍増される。この場合、他の方向よりも1つの方向へより大きく延びている場合には、特に、放射パラメータの積の対称性が現れる。

【0015】従って、上記実施例は、多重モードレーザ

ダイオードから出た光を、光伝送ファイバにフォーカシングするのに特に好適である。

【0016】本発明の好ましい実施例においては、変換器は、それぞれ相互に平行な入射面および放射面を有する直方体状部材として構成されている。この場合、上記面の相互間隔は、円筒レンズセグメントの焦点距離の2倍に対応していれば好ましい。

【0017】入射面および放射面の平行配置によって、変換器通過後に光束がその方向を保持することが保証される。入射面および放射面の間隔を円筒レンズセグメントの焦点距離の2倍に選択することによって、変換器通過後に、光束の回転は保証されるが、フォーカシングまたは拡張が行われることはない。

【0018】本発明の他の実施例によると、変換器は、それぞれ、入射面、および入射面に平行に配置された放射面を有する本質的に直方体の2つの部材からなり、上記変換器の相互間隔は、好ましくは、円筒レンズセグメントの焦点距離よりも小さい。これら双方の直方体状部材は、各部材に対向する円筒レンズセグメントによって形成された円筒レンズが、直方体状部材の間に共通の焦点面を有するよう、配置するのが好ましい。

【0019】かくして、一方では、変換器をする光束の回転のみが保証され、フォーカシングまたは拡張が行われることはない。更に、変換器を通過する光束を直方体部材の間にある共通の焦点面にフォーカシングすることにもとづき、1つの方向の分散度のより大きい光源、または1つの方向へ密に並置の放射部分を有する光源をより有効に取扱うことができる。従って、例えば、光伝送ファイバの端面に結像する際のロスを減少できる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の他の利点および特徴は、添付の図面を参照して行う好ましい実施例の以下の説明にもとづき、明らかとなると思う。図1に示す光学的光束変換装置は、レーザダイオード・バーとして構成された、本質的に線状光源をなす光源1を含む。線状光源の代わりに、点光源、または点光源群からなる光源または任意の角度分布を有する面状光源を使用することもできる。説明の便宜のため、図1(a)および図1(b)に、座標軸 $x$ 、 $y$ 、 $z$ を記入してある。

【0021】光源1は、例えば、本質的に $x$ 方向へ延び、かつ $x$ 方向へ、例えば、10mmの長さを有する。他方、光源1の $y$ 方向の大きさは、ほぼ $1\mu\text{m}$ である。光源1から放射された光は、 $y$ 軸の方向へ、 $x$ 軸の方向よりも本質的に大きい分散度を有する。 $y$ 方向の分散度は、約0.5度であり、他方、 $x$ 方向の分散度は、約0.1度である。更に、例えばレーザダイオード・バーとして構成された光源1は、 $x$ 方向へ複数の放射部分（例えば、縦方向へ20～25の部分）に分割されている。

【0022】光源1から出る光は、本質的に $x$ 方向へ延

びる円筒レンズ2において、回折を制限して平行にされ、 $y$ 方向の分散度は、僅か0.005度となり、従って、光9は、円筒レンズ2の後ろでは、 $y$ 軸に対してほぼ平行となる。以下に詳細に説明する光学的光束変換器3において、入射光9は、 $90^\circ$ の角度だけ回転させられ、従って、変換器3から出た後、 $y$ 方向の分散度は、約0.1度となり、 $x$ 方向の分散度は、約0.005度となる。

【0023】このように、 $x$ 方向へは殆ど分散せず、 $y$ 方向へは中程度に分散する光束は、円筒レンズとして構成されたフォーカシング素子4、5、6によって、光伝送ファイバ7の端部に、問題なくフォーカシングされ、上記光伝送ファイバに入射される。

【0024】図2は、本発明に係る光学的光束変換器3の実施例を示す。入射側にも放射側にも、整数 $k$ の円筒レンズセグメント8を相互に平行に配置した本質的に直方体の透明材料製ブロックである。円筒レンズセグメント8の軸線は、直方体状変換器3の $x$ 方向へ延びる底面に対して $45^\circ$ の角度 $\alpha$ をなしている。

【0025】図示の実施例の場合、例えば10個の円筒レンズセグメントが、変換器3の双方の $x$ 面および $y$ 面の各々に設けてある。図2(b)から明らかな如く、円筒レンズ・アレイから形成された双凸円筒レンズの $z$ 方向へ測定した奥行 $T$ は、上記の各双凸円筒レンズの焦点距離の2倍に等しい。これは、次の式に対応する。

【0026】 $T = 2Fn$

この場合、 $T$ は、円筒レンズ・アレイとして構成された光学的光束変換器3の奥行であり、 $F$ は、変換器3の選択した材料の屈折率が $n$ である場合の双凸円筒レンズの焦点距離である。

【0027】図2(b)は、光路9を模式的に示している。この光路から明らかな如く、各双凸円筒レンズは、平行光束を再び平行光束に移行させる。

【0028】図3は、変換器3に線形に入射した光束が、例えば、部分光束10a、b、c、11a、b、c、12a、b、cとして、本発明に係る変換器3の通過する態様を示している。部分光束10、11、12は、簡単化のために、 $x$ 方向へ延びる直線としてのみ示してある。変換器3は、図1の配置にもとづき、部分光束に対向させてあり、円筒レンズセグメント8を備える光学的功能面は、 $x-y$ 面である。

【0029】図3から明らかな如く、部分光束10、11、12は、変換器3の通過時、 $90^\circ$ 回転させられ、従って、各部分光束10、11、12は、変換器3の通過後、それぞれ、 $y$ 方向へのみ拡張される。この場合、例えば、光束10bは、自由に変換器3を通過し、他方、上記光束の左側で入射面に入射する光束10aは、中心で下方へ偏向され、上記光束の右側で入射面に入射する光束10cは、中心で上方へ偏向される。部分光束11、12についても同様である。

【0030】かくして、例えば光源1の各部分から出る部分光束10, 11, 12が、変換器3の前における場合によっては、比較的強い分散にもとづき、x方向へ相互に重畳するのが阻止される。何故ならば、変換器3の通過後、x方向には、回折が制限された残存分散のみが存在し、他方、y方向の分散度は、x方向の、例えば、約0.1度の始めの分散度に対応するからである。

【0031】図4に、本発明に係る光学的光束変換器の他の実施例を示す。この場合、1つの円筒レンズ・アレイの代わりに、同じく、45°の角度で配置された円筒レンズセグメント15のアレイをx-y面にそれぞれ設けた2つの円筒レンズアレイ13, 14を使用する。

【0032】しかし、図4(b)から明らかな如く、上記円筒レンズアレイ13, 14の奥行Tは、より小さく、各円筒レンズアレイ13, 14の奥行は、焦点距離F<sub>n</sub>よりも小さく選択できる。これは、模式的図面である図4(b)から明らかであろう。

【0033】図4から明らかな如く、各円筒レンズアレイ13, 14は、複数の双凸円筒レンズを有し、上記円筒レンズの焦点距離は同一であるので、右または左から入射する平行光束は、円筒レンズ・アレイの間に設けた共通の焦点17上にフォーカシングされる。

【0034】第2円筒レンズ・アレイ14に入射する光束は、共通の焦点17上にある焦点から出ることにもとづき、光束変換効率が增大する。何故ならば、焦点17に置かれた光源の寸法が、円筒レンズ2の円筒レンズ・アレイ13の入射面に入射する光束の寸法よりも小さいからである。

【0035】この種の光学的光束変換器によって、分散度のより大きい光源、またはx方向へ密に並置の放射部分を有する光源、または線状または面状光源を、より有効に取扱うことができ、従って、ロスを減少できる。

【0036】図5は、変換器3に面状に入射した光束18が、本発明に係る変換器3を通過する様子を示す。図5(a)の場合、面状光束18が、変換器3の入射側のx-y面に入射し、図5(b)の場合、面状光束が、変換器3の放射側x-y面から出る。

【0037】図5(c)の拡大図から明らかな如く、光束18は、変換器3の通過時、部分的に90°回転させられるか、円筒レンズセグメント8の円筒軸線に垂直な直線に反射される。図5(c)の破線19は、入口側に入射する面状光束18の境界線を示し、実線は、面状光束18の出口側に現れる輪郭を示す。

【0038】円筒レンズセグメント8によって変換器3を対応して微細に分割した場合、変換器3の通過にもとづき、入射する面状光束18の面の縁部が、僅かに削除されるに過ぎない。しかし、面状光束18の全面は、回転されるか、円筒レンズセグメント8の円筒軸線に直角に反射される。

【0039】図6に、本発明に係る光学的光束変換器2

0の他の実施例を示す。図6(a)は、面状光束21が入射する変換器20の入射側のx-y面を示す。変換器20の入射側のx-y面に設けた円筒レンズセグメント22, 23は、既述の変換器3の如く相互に平行ではなく、相互に直角に配置されている。

【0040】図6(a)および図6(b)は、それぞれ、円筒レンズセグメント22, 23の鉛直線24, 25を示す。円筒レンズセグメント22, 23を、相互に直角に配置することもできる。図2の変換器3の場合と同様、図6(a)の右側に示した円筒レンズセグメント23の軸線は、例えば直方体状変換器20のx方向に延びる底面に対して、45°の角度 $\alpha$ をなしている。図6(a)の左側に示した円筒レンズセグメント22の場合、円筒レンズセグメント22の軸線は、例えば直方体状変換器20のx方向に延びる底面に対して-45°の角度 $\alpha$ をなしている。

【0041】図6(b)から明らかな如く、光束21の輪郭は、変換器20の通過時に変化する。図6(b)の左側に示した円筒レンズセグメント22の場合、上記円筒レンズセグメント22に入射する光束21の部分は、+90°だけ回転され、他方、円筒レンズセグメント23に入射する光束は、-90°だけ回転される。

【0042】その結果、変換器20の通過前に、1つの方向、即ち、x方向へ、比較的広く、かつ他の方向、即ち、y方向へ比較的狭い光束21から、1つの方向、即ち、y方向に関する広さが、上記x方向の広さの1/2である光束および他の方向、即ち、x方向に関する広さが上記y方向の広さの2倍である光束が生ずる。

【0043】図3に示した如く、90°だけ回転された光束10, 11, 12の分離が起きる図2に示した実施例とは異なり、異なる円筒レンズセグメント22, 23に入射する光束21の部分は重畳され、従って、各円筒レンズセグメント22, 23に入射する部分の間には、変換器20の通過後、x方向の間隔は存在しない。従って、変換器20は、例えば径が20 $\mu$ mの光伝送ファイバに、多重モードダイオードをフォーカシングするのに特に好適である。

【0044】図6の変換器20の場合、双方の鉛直線24, 25の交点を、y方向へ任意に摺動することによって、光束21の各部分を回転するための回転点を自由に選択できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明に係る光学的光束変換装置の平面図であり、(b)は、図1(a)の装置の側面図である。

【図2】(a)は、本発明に係る光学的光束変換器の斜視図であり、(b)は、図2(a)の線I-I b-I I bに沿う略断面図である。

【図3】本発明に係る光学的光束変換器および3つの光束を示す斜視図である。

【図4】(a)は、本発明に係る光学的光束変換器の他の実施例の略図であり、(b)は、図4(a)の線IVb-IVbに沿う略断面図である。

【図5】(a)は、面状光源の光が入射する本発明に係る変換器の入射面の平面図であり、(b)は、図5(a)の変換器の放射面の平面図であり、(c)は、図5(b)の円Vcの部分拡大図である。

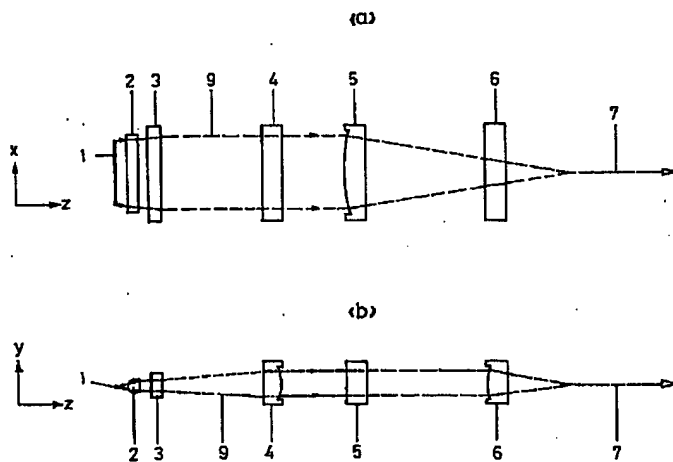
【図6】(a)は、面状光源の光が入射する本発明に係る変換器の他の実施例の入射面の平面図であり、(b)

は、図6(a)の変換器の放射面の平面図である。

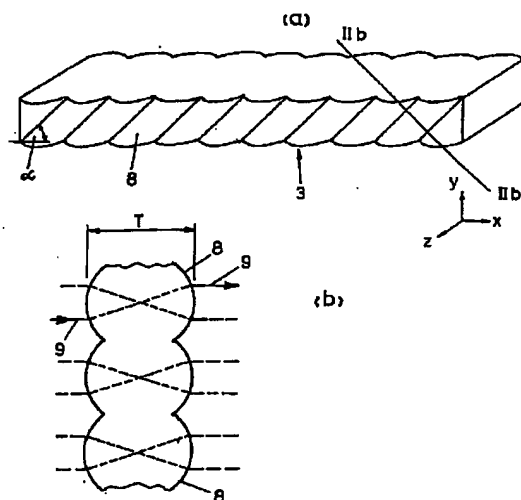
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 結像素子
- 3, 20 光学的光束変換器
- 7 光伝送ファイバ
- 8, 15, 22, 23 円筒レンズセグメント
- 9, 10, 11, 12, 16, 18, 21 光束

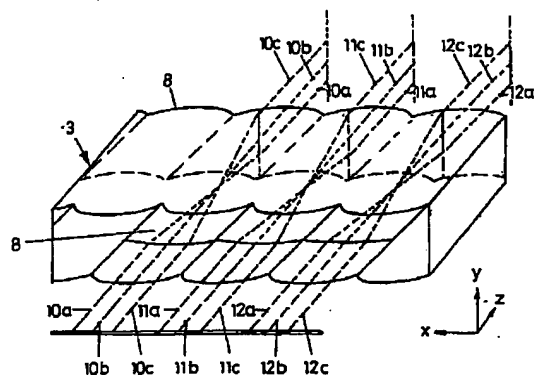
【図1】



【図2】

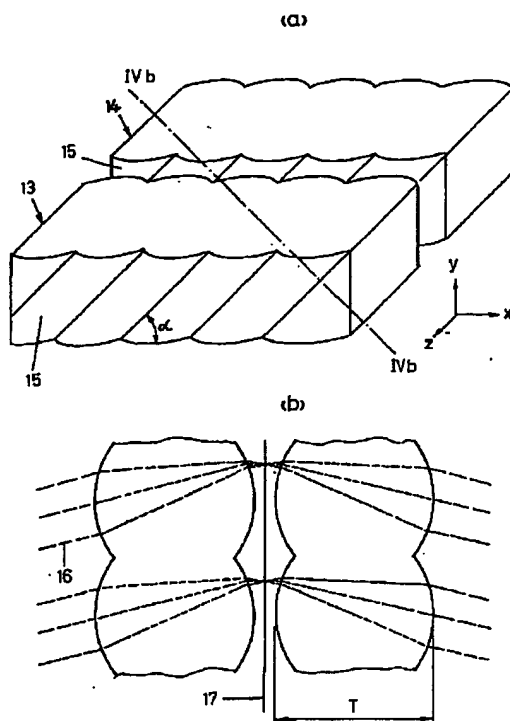


【図3】

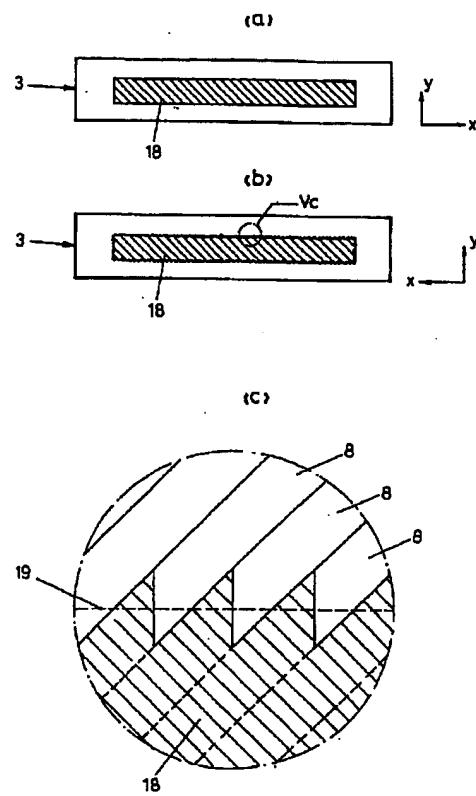




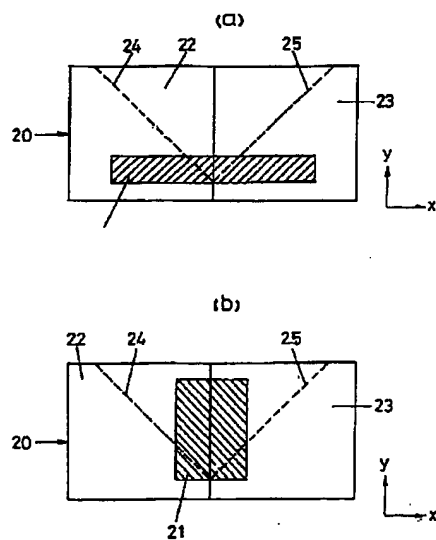
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨアヒム ヘンツェ  
ドイツ国 デー-59457 ヴェルル ハオ  
ス ロヘ 1